

FSGP Assignment: Context Free Grammar Writing

1. Target language: The set of all nonnegative integers, excluding those with leading zeros.
 - a. CFG for Language:
 - i. $NNI \rightarrow \text{Digit} \mid NNI \text{ Digit}$
 - ii. $\text{Digit} \rightarrow 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$
 - b. Using CFG derive the following from the start symbol: 912
 - i. $NNI \rightarrow NNI \text{ Digit}$
 - ii. $\rightarrow NNI \text{ Digit Digit}$
 - iii. $\rightarrow \text{Digit Digit Digit}$
 - iv. $\rightarrow 9 \text{ Digit Digit}$
 - v. $\rightarrow 9 \text{ 1 Digit}$
 - vi. $\rightarrow 9 \text{ 1 2}$
 - c. Argue from “outside the system” that you cannot derive 0203 from the CFG you have crafted.
 - i. You cannot derive 0203 from the CFG I have crafted because the target language excludes leading zeros.
2. Target language: The set of all simple telephone numbers.
 - a. CFG for Language:
 - i. $DN \rightarrow \text{Digit} \mid DN \text{ Digit} \mid S \mid DN \text{ S}$
 - ii. $\text{Digit} \rightarrow 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$
 - iii. $S \rightarrow (\mid) \mid -$
 - b. Using CFG derive the following from the start symbol: (818) 454-1331
 - i. $DN \rightarrow DN \text{ Digit}$
 - ii. $\rightarrow DN \text{ Digit Digit}$
 - iii. $\rightarrow DN \text{ Digit Digit Digit}$
 - iv. $\rightarrow DN \text{ Digit Digit Digit S}$
 - v. $\rightarrow DN \text{ Digit Digit Digit S Digit}$
 - vi. $\rightarrow DN \text{ Digit Digit Digit S Digit Digit}$
 - vii. $\rightarrow DN \text{ Digit Digit Digit S Digit Digit Digit}$
 - viii. $\rightarrow DN \text{ Digit Digit Digit S Digit Digit Digit S}$
 - ix. $\rightarrow DN \text{ Digit Digit Digit S Digit Digit Digit S Digit}$
 - x. $\rightarrow DN \text{ Digit Digit Digit S Digit Digit Digit S Digit Digit}$
 - xi. $\rightarrow DN \text{ Digit Digit Digit S Digit Digit Digit S Digit Digit Digit}$
 - xii. $\rightarrow DN \text{ Digit Digit Digit S Digit Digit Digit S Digit Digit Digit Digit}$
 - xiii. $\rightarrow S \text{ Digit Digit Digit S Digit Digit Digit S Digit Digit Digit Digit}$
 - xiv. $\rightarrow (\text{ Digit Digit Digit S Digit Digit Digit S Digit Digit Digit Digit}$
 - xv. $\rightarrow (\text{ 8 Digit Digit S Digit Digit Digit S Digit Digit Digit Digit}$
 - xvi. $\rightarrow (\text{ 8 1 Digit S Digit Digit Digit S Digit Digit Digit Digit}$
 - xvii. $\rightarrow (\text{ 8 1 8 S Digit Digit Digit S Digit Digit Digit Digit}$

- xviii. $\rightarrow (818) \text{ Digit Digit Digit S Digit Digit Digit Digit}$
- xix. $\rightarrow (818) 4 \text{ Digit Digit S Digit Digit Digit Digit}$
- xx. $\rightarrow (818) 45 \text{ Digit S Digit Digit Digit Digit}$
- xxi. $\rightarrow (818) 454 \text{ S Digit Digit Digit Digit}$
- xxii. $\rightarrow (818) 454 - \text{Digit Digit Digit Digit}$
- xxiii. $\rightarrow (818) 454 - 1 \text{ Digit Digit Digit}$
- xxiv. $\rightarrow (818) 454 - 13 \text{ Digit Digit}$
- xxv. $\rightarrow (818) 454 - 133 \text{ Digit}$
- xxvi. $\rightarrow (818) 454 - 1331$

c. Using CFG derive the following from the start symbol: 010-1001

- i. $\text{DN} \rightarrow \text{DN Digit}$
- ii. $\rightarrow \text{DN Digit Digit}$
- iii. $\rightarrow \text{DN Digit Digit S}$
- iv. $\rightarrow \text{DN Digit Digit S Digit}$
- v. $\rightarrow \text{DN Digit Digit S Digit Digit}$
- vi. $\rightarrow \text{DN Digit Digit S Digit Digit Digit}$
- vii. $\rightarrow \text{DN Digit Digit S Digit Digit Digit Digit}$
- viii. $\rightarrow \text{Digit Digit Digit S Digit Digit Digit Digit}$
- ix. $\rightarrow 0 \text{ Digit Digit S Digit Digit Digit Digit}$
- x. $\rightarrow 01 \text{ Digit S Digit Digit Digit Digit}$
- xi. $\rightarrow 010 \text{ S Digit Digit Digit Digit}$
- xii. $\rightarrow 010 - \text{Digit Digit Digit Digit}$
- xiii. $\rightarrow 010 - 1 \text{ Digit Digit Digit}$
- xiv. $\rightarrow 010 - 10 \text{ Digit Digit}$
- xv. $\rightarrow 010 - 100 \text{ Digit}$
- xvi. $\rightarrow 010 - 1001$

3. Target language: The set of all MIDI numbers.

a. CFG for Language:

- i. $\text{MIDI} \rightarrow \text{Digit} \mid \text{MIDI Digit}$
- ii. $\text{Digit} \rightarrow 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9 \mid \dots 127$

b. Using CFG derive the following from the start symbol: 19

- i. $\text{MIDI} \rightarrow \text{MIDI Digit}$
- ii. $\rightarrow \text{Digit Digit}$
- iii. $\rightarrow 1 \text{ Digit}$
- iv. $\rightarrow 19$

c. Using CFG derive the following from the start symbol: 128

- i. $\text{MIDI} \rightarrow \text{MIDI Digit}$
- ii. $\rightarrow \text{Digit Digit}$
- iii. $\rightarrow \text{MIDI Digit Digit}$
- iv. $\rightarrow \text{Digit Digit Digit}$
- v. $\rightarrow 1 \text{ Digit Digit}$

- vi. → 1 2 Digit
- vii. → 1 2 8